

Unité d'enseignement sur la biodiversité

Sauver la biodiversité : « le congélateur de l'Apocalypse »

« La pensée du XVIII^{ème} siècle appliquée à la science du XXI^{ème} siècle ? »⁽¹¹⁾

L'explosion de la population humaine globale soulève un ensemble de problèmes à résoudre : problèmes énergétiques, santé publique, disponibilité en eau, qualité de vie, et le plus important : la nutrition. « Comment nourrir 7 milliards de gens sur Terre ? » La réponse n'a pas été trouvée, alors que le bébé portant la population mondiale à 7 milliards a vu le jour il y a peu. Il faut aussi prendre en compte des problèmes susceptibles d'émerger entre les pays, aussi bien qu'en leur sein. Si une guerre (quelle qu'en soit la dimension) survient, les champs de plantes cultivées courent un risque considérable. Ils peuvent être endommagés, détruits, les plantes pouvant perdre leur capacité à se reproduire.

Or la cohabitation de nombreuses espèces de plantes dans les champs permet le développement d'interactions entre les individus, grâce auxquelles les écosystèmes peuvent préserver leur intégrité et leur vitalité face aux fluctuations de l'environnement. Devant l'érosion alarmante et irréversible de la biodiversité, il est urgent de trouver un moyen de sauvegarder la diversité des espèces cultivées. Beaucoup de pays ont déjà mis en place des banques génomiques sur leur territoire, mais celles-ci sont vulnérables et ne constituent donc pas une solution satisfaisante.

Existe-t-il un endroit qui assurerait la sécurité des semences si jamais une catastrophe majeure survenait, atteignant aussi bien les champs que la banque génomique d'un pays ? Un tel endroit, protégé des conflits, « oublié de Dieu », existe-t-il sur Terre ?

Selon les fondateurs de Svalbard, il se trouve en Norvège.

I. Une opération titanesque

Récemment a été inauguré sur un territoire Norvégien, le Svalbard Global Seed Vault : une banque mondiale de semences.

Il s'agit d'un projet réunissant de nombreux organismes internationaux parmi lesquels on compte notamment le gouvernement Norvégien, la fondation Bill&Melinda Gates, la fondation Rockefeller, à l'origine de la Révolution Génétique qui lui a permis d'obtenir un monopôle dans le domaine agricole, Syngenta, groupe suisse spécialisé dans les OGM, DuPont/Pioneer Hi-Bred, plus grand détenteurs de brevets agricoles pour des cultures d'OGM, le CGIAR, groupe créé par la fondation Rockefeller afin de répandre la pureté génétique dans le domaine agricole, Monsanto, l'un des plus grands producteurs de semences OGM et enfin le Global Crop Diversity Trust (GCDDT) qui est en charge du Svalbard Global Seed Vault.

Si le gouvernement Norvégien a financé les quelques 7 millions d'euros nécessaires à la construction du bunker, le financement annuel s'élevant à 250 000 euros est assuré pour 5% par les fonds privés tels que Syngenta et DuPont, pour 70% par près de 80 pays associés au projet à travers le monde et pour le reste par les fondations Rockefeller et Bill&Melinda Gates. La gestion est assurée par la Banque Génétique Nordique et le GCDDT^(1,2).

Inauguré en février 2008 après près de 10 mois de travaux, il s'agit d'une sorte de coffre-fort censé abriter toutes les semences connues à ce jour de par le monde. Il est construit sur l'île norvégienne du Spitzberg, près de la petite ville de Longyearbyen, à un millier de kilomètres du pôle Nord.

Il s'agit d'un tunnel d'une centaine de mètres de long s'ouvrant sur trois immenses salles de 27 mètres de long sur 9,5 mètres de larges totalisant ainsi une surface de 256 m² et un volume de stockage de 1500m³ chacune ⁽³⁾.

Les graines sont conservés à -18°C (0°F), température qui apparaît comme étant la température idéale pour stocker des graines sur de longues durées. L'énergie nécessaire au refroidissement des salles et au fonctionnement du bunker provient des mines locales de charbon.

La situation géographique de cette banque de semences a été choisie pour ses caractéristiques particulièrement favorables à la conservation sur de longues durées des graines et ce malgré les aléas climatiques ou humains auxquels elle pourrait avoir à faire face. En effet, elle est construite à 130 mètres du niveau de la mer ce qui est une hauteur supérieure à la hauteur à laquelle pourrait monter les eaux dans le pire scénario de changement climatique. Enterrées à plus de 120 mètres dans le permafrost de la montagne, les salles de stockage seraient de plus maintenues à une température comprise entre -4°C et -3°C en cas de pannes du système de refroidissement ce qui est suffisant pour maintenir la congélation des graines⁽³⁾.

La région du Svalbard est de plus connue pour être un région présentant un très faible risque sismique ce qui limite les risques de destruction par tremblement de terre même si, ironie du sort, quelques jours avant l'inauguration, la région a été frappée par un tremblement de terre de magnitude 6,2 (le plus violent jamais enregistré en Norvège) auquel le bunker a survécu sans dommages, ce qui constitue donc une preuve grandeur nature de sa solidité⁽⁴⁾.

En plus de ces protections naturelles s'ajoutent de nombreuses protections ajoutées par l'homme au bunker afin de faciliter sa surveillance à distance. En effet, il n'y aura pas de personnel présent à temps plein dans le coffre-fort. Celui-ci présente donc des portes blindées double épaisseur à anti-explosions, ainsi que deux sas permettant d'éviter les contaminations et les murs du bâtiment sont en béton armé d'un mètre d'épaisseur.

L'ensemble est enfin surveillé en permanence par des détecteurs de mouvements et de chaleur ainsi que des caméras qui, combinées à l'inaccessibilité du lieu et aux 3000 ours polaires peuplant la région assurent la sécurité du site contre des personnes ou organismes mal intentionnés.

L'ensemble de ces caractéristiques fait dire aux scientifiques en charge du bunker que celui-ci devrait pouvoir résister à un missile nucléaire ou une bombe atomique ainsi qu'à la fonte simultanée des glaciers du Groenland et de l'Antarctique ou encore à des tremblements de terre, des crashes d'avions ou tout simplement des maladies ou contaminations frappant le monde extérieur.

Il s'agit donc bien, comme aiment l'appeler les journalistes, du *Bunker de l'apocalypse*, capable de survivre, à priori, à n'importe quelle catastrophe d'origine naturelle ou humaine, ce qui permettrait de recréer l'agriculture à partir des graines stockées.

Le fonctionnement du Bunker est régi de façon très précise par *L'accord entre (Déposant) et Le Ministère Royal Norvégien de l'Agriculture et de l'alimentation concernant le dépôt de semences dans la chambre forte semencière de Svalbard* ⁽⁵⁾.

II. Enjeux en termes de biodiversité

La construction de ce congélateur a été, à première vue, motivée par l'érosion massive de la biodiversité. En effet, la diversité génétique des plantes dont nous nous nourrissons diminue à une vitesse alarmante. Si plusieurs milliers d'espèces végétales ont été utilisées au cours de l'histoire pour l'alimentation humaine, aujourd'hui on n'en cultive plus qu'environ 150⁽⁹⁾. Les chiffres sont inquiétants : 75 pour cent de la diversité génétique des plantes cultivées ont été perdus depuis le début du siècle dernier⁽⁹⁾. Ces nombreuses variétés étaient dues à des milliards d'années d'évolution naturelle et à plusieurs milliers d'années de sélection⁽⁹⁾ (depuis le début de l'agriculture). Or, la biodiversité est essentielle au bon fonctionnement de notre agriculture et revêt une valeur inestimable. Elle fournit non seulement la matière première mais aussi des combinaisons variées de gènes nécessaires à l'agriculture. Cette diversité permet d'entretenir et d'améliorer la productivité

des cultures tout en laissant à notre disposition des gènes permettant aux plantes de s'adapter aux fluctuations de leur environnement.

Ainsi, il est crucial de stopper la réduction de la diversité des semences. Pour cela, il existe déjà environ 1400 banques de semences à travers le monde⁽⁷⁾, mais elles ne sont pas suffisamment sécurisées et courent le risque d'être perdues rapidement (par exemple : au cours des guerres en Irak et en Afghanistan la destruction de banques a causé la perte de nombreuses graines)⁽⁷⁾. Le « Svalbard global seed vault » contient la collection la plus complète et la plus riche du monde. Il permet de centraliser les semences connues à ce jour en conservant des copies des graines présentes dans les autres banques de graines par-delà le monde. Ce système diminue le risque de perdre définitivement certaines variétés.

Les graines sont conditionnées dans des paquets spéciaux afin d'éviter les moisissures⁽⁷⁾. Dès son inauguration en 2008, 100 millions de graines originaires de 100 pays ont été entreposées. L'ensemble des semences stockées pesait 10 tonnes et remplissait 676 boîtes⁽⁷⁾. La chambre forte contient aussi bien des variétés uniques des principales bases alimentaires d'Afrique et d'Asie (comme le maïs, le riz, le sorgho, le haricot à œil noir, ou encore le blé) que des variétés européennes et sud-américaines (comme l'aubergine, la laitue, l'orge ou encore la pomme de terre). On y trouve aussi les graines très rares comme celles de la tomate rose, une variété allemande rustique et rare, ou encore les graines d'une espèce de fraises très précieuse qui pousse sur les flancs du volcan Atsonupuri, sur les îles Kourile⁽¹⁰⁾.

En terme de diversité, il y avait déjà en 2008, 268 000 échantillons distincts de semences, chaque échantillon pouvant contenir des centaines de graines et même plus⁽⁷⁾ (suffisamment pour préserver l'intégrité génétique sur au moins deux générations distinctes). Au total, la chambre a la capacité de stocker 4,5 millions d'échantillons végétaux ce qui représente deux fois plus de variétés que celles connues à ce jour⁽¹⁰⁾. Néanmoins, toutes les espèces ne peuvent pas être stockées dans la chambre forte. Les semences à stocker doivent présenter un potentiel de germination suffisant pour pouvoir être semées pendant au moins 10 ans, ce qui exclut de nombreuses variétés.

En théorie, la chambre est censée pouvoir préserver les graines de la plupart des cultures alimentaires pendant des centaines d'années et peut-être même plus longtemps dans le cas de certaines graines (jusqu'à des milliers d'années). Cela dans le but de lutter contre la disparition des espèces et de faire redémarrer la production agricole si une catastrophe (d'origine naturelle ou humaine) survenait.

Pourtant cette solution « miracle » présente plusieurs aspects intrigant, amenant à s'interroger sur le véritable but du développement d'un tel projet...

Premièrement, au bout de quelques années, les graines perdent leur capacité germinatoire. Dans l'idéal, les graines devraient être renvoyées tous les 10 ans dans leur pays d'origine afin d'être ressemées puis stockées de nouveau⁽⁷⁾. Pourtant, cette démarche, concernant des millions de graines, est-elle vraiment réaliste sur des centaines d'années pour les graines venant de pays pauvres ou politiquement instables ? Tout pousse à penser que les graines perdront rapidement leur capacité de germination, le bunker sera alors rempli de millions de graines mortes.

Par ailleurs, il faut souligner le fait que la biodiversité n'est pas un état mais un dynamisme. Elle évolue constamment. Par des phénomènes de mutation/sélection, toutes les espèces sont capables d'évoluer. Elles développent ainsi de nouvelles caractéristiques leur procurant par exemple de meilleures chances de survie dans un environnement donné. Mais une semence conservée dans une collection n'évolue plus et n'est par conséquent, plus adaptée à son environnement. Si par chance l'une de ces graines était encore capable de germer après une crise majeure de la biodiversité, elle serait probablement incapable de se développer sur un nouvel environnement auquel elle serait inadaptée.

On ne peut alors s'empêcher de penser que le sauvetage de la biodiversité n'est pas le seul

but de la construction de cette banque. Quels sont les enjeux socio-économiques sous-jacents ?

III. Enjeux socio-économiques

Après s'être rendu compte des inconvénients de ce projet de « mise de la flamme de biodiversité au frigo »⁽¹¹⁾, on peut s'interroger si ce ne sont pas les intérêts économiques qui jouent un rôle important.

On peut considérer l'utilité de Svalbard de deux points de vue : le premier qui est connu par le public – le stockage de graines afin de les préserver en cas de catastrophe. Comme nous l'avons présenté dans la partie antérieure, il s'agit des duplicata de banques génomiques en provenance de différents pays à travers le monde. Svalbard est donc un véritable éventail de biodiversité de plantes cultivées de l'époque actuelle. Le but est d'assurer la préservation de plantes diverses en gardant une copie de chaque banque génomique qui a décidé d'effectuer un dépôt à Svalbard. Mais, aurait-il un revers de la médaille ? Certains scientifiques pensent que ce n'est qu'une très bonne tactique de cheval de Troie vis-à-vis des protecteurs de l'environnement qui depuis des années tirent la sonnette d'alarme concernant la biodiversité. Il y a donc une alternance problème-solution : si nous avons créé un problème, nous allons y trouver une solution et si celle-ci finit par en produire d'autres, on se penchera dessus de nouveau. Si la biodiversité en agriculture est en danger, on la « sauvera » avec Svalbard ; si les graines perdent leur viabilité là-dedans pendant la période de stockage, on pourra extraire des gènes de ces plantes et les faire reproduire par une plante présente au moment donné.

Voyons maintenant quels sont les investisseurs du projet et qui verse l'argent nécessaire au maintien de ce coffre-fort géant.

Qui possède Svalbard et qui y dépose ?

Le principe de dépôt est assez simple car Svalbard est comme une banque classique : le bâtiment est propriété du gouvernement de Norvège alors que chaque dépôt appartient à la banque génomique qui l'a effectué et qui est la seule à y avoir accès (principe des « boîtes noires »). La banque génomique garde le droit de retirer les semences à n'importe quel moment ; à part cela, il existe toujours le risque que le Gouvernement norvégien change de politique et annule le projet. Le succès de Svalbard est donc conditionné par des multiples facteurs.

Sur le site de NordGen⁽¹²⁾, la compagnie qui gère les dépôts de semences, on peut trouver une liste publique de toutes les banques génomiques dont les semences sont dans les coffres-forts. NordGene possède une base de données sur les semences ainsi que sur leurs dépositaires respectifs. Les initiateurs de ce projet ont donc opté pour la transparence. Les moteurs de recherche proposés sur le site sont variés, mais il est visible que les banques génomiques du monde entier sont présentes, notamment celles des pays en développement où la sécurité alimentaire a été reconnue comme une question d'importance primordiale. Ce sont aussi ces pays-là qui ont une très grande diversité de plantes cultivées. Quel que soit le dépositaire, il signe un Accord de Dépôt (en concordance avec un ensemble d'arrangements légaux) avec NordGen. A cause de cela il a fallu mettre en place au préalable un accord international sur le patrimoine génétique et sur l'échange de matériel génétique entre les scientifiques et les semenciers⁽¹³⁾. Les ressources génétiques ne font plus partie du patrimoine de l'humanité : les échanger et les exploiter est donc sujet à des régulations variées. Bien que les règles de dépôt bannissent le stockage des graines génétiquement modifiées, on trouve parmi les fondateurs de Svalbard beaucoup de producteurs d'OGM⁽¹⁴⁾.

En ce qui concerne les financements long-terme de maintien de Svalbard, il y a plusieurs compagnies qui s'en occupent. Le GCDT (Global Crop Diversity Trust) en coopération avec le NGRC (Nordic Genetic Resource Center) gère les transferts de semences depuis les pays

dépenseurs (notamment les pays en développement) jusqu'au bunker. Ces transferts sont co-financés par des donateurs extérieurs, dont la fondation « Bill & Melinda Gates ». Le maintien du bâtiment est assuré par le gouvernement Norvégien alors que le GCDT prend en charge les coûts opérationnels ⁽¹³⁾.

En ce qui concerne le maintien des semences, il est assuré par une replantation périodique des semences dans leur pays d'origine et un nouveau stockage de graines récupérées dans la génération suivante. Cela peut poser des problèmes objectifs évoqués auparavant, concernant l'aptitude à survivre de ces nouvelles graines qui n'auraient pas évolué pendant leur période de stockage. Svalbard en lui-même n'assure pas les tests de viabilité des semences, mais accepte de les reprendre une fois que les pays les auront replantées pour éviter la perte du pouvoir germinatif.

Une partie de la communauté scientifique tend à définir ce projet comme une faillite, et ceci pour deux raisons. La première est qu'au bout d'un certain temps, on ne disposera que d'un stock de graines mortes sans capacité de germination, alors que la deuxième concerne plutôt les problèmes à *posteriori*, c'est-à-dire les problèmes d'extraction de gènes de ces graines mortes afin de les reproduire. Telles manipulations demandent un équipement technologique considérable et, selon certains, les compagnies de biotechnologies pourraient profiter de cette situation dans le futur ⁽¹¹⁾.

Quelle position pour les agriculteurs ?

Aujourd'hui on est conscient que la vraie biodiversité des plantes en culture est dans les champs des agriculteurs, qui gèrent eux-mêmes leurs variétés de blé, riz, soja etc. Il existe déjà des lois (en France aussi) qui bannissent l'échange de graines entre les agriculteurs, car celui-ci est considéré comme une vente de graines en nature ⁽¹¹⁾. Le problème de l'arrêt de ces échanges revient au problème d'une érosion préoccupante de la biodiversité des plantes cultivées. Pour y rajouter, les grandes industrielles comme Monsanto détiennent des laboratoires de recherche sur les OGM et influencent les agriculteurs et leur production de façon indirecte. Ceux-ci achètent tous les ans les semences des plantes contenant des gènes brevetés, qui sont alors sujets à des nombreuses régulations législatives. A chaque nouvel achat, ce sont toujours les mêmes variétés qui entrent en jeu. Les agriculteurs contribuent alors, peut-être sans le savoir, à l'érosion de la biodiversité. Toute la situation ressemble au duel de David et Goliath. Et désormais, avec Svalbard, on conserve ces semences à un endroit sécurisé. Mais, selon Pierre-Henri Gouyon ⁽¹¹⁾, comme ce sont les grandes compagnies des OGM qui fournissent ces semences aux agriculteurs, une fois le jour venu où on aura besoin de se servir de ces graines, on ne pourra peut-être pas leur y nier l'accès.

Conclusion

Comparé au 21^{ème} siècle où nous nous rendons compte de l'importance de la dynamique de la biodiversité, au 18^{ème} siècle les naturalistes comme Linné étaient fixistes : les espèces créées par Dieu sont constantes et se maintiennent définitivement en conditions naturelles. Avec ce désir conservateur on tourne alors le dos à la dynamique et aux idées exposées par Darwin : les espèces changent, disparaissent, et les nouvelles apparaîtront pour évoluer. La structure de la biodiversité est amenée à changer, mais l'action de l'homme sans précédent risque de conduire à une extinction massive qui dépasse largement celles qui ont eu lieu auparavant.

Aujourd'hui avec Svalbard on assiste au retour de cette idée de conservation et on revient ainsi à la pensée de Linné. Cela signifie alors que certaines espèces seraient figées dans le temps, maintenues à tout prix en utilisant les armes technologiques du 21^{ème} siècle. Dans ce cas précis donc, on tend à appliquer la technologie moderne à la pensée du 18^{ème} siècle. Le futur de l'agriculture, s'il s'appuie sur Svalbard, risque de finir avec quelques espèces à la disposition de la

population humaine qui ne cesse de s'accroître, et peut-être qu'à ce moment-là il sera déjà trop tard pour se rendre compte que l'idée initiale de préservation était erronée.

En essayant de sauver la biodiversité *ex situ*, peut être que nous ne faisons qu'empirer la situation : la biodiversité a besoin de l'espace et des processus naturels de perte et de nouvelles apparitions pour se maintenir. Si on en isole un petit fragment connu pour le placer dans un bunker en Norvège ou dans un zoo n'importe où dans le monde, nous risquons d'appauvrir davantage cette diversité naturelle qui évolue constamment.

SOURCES :

1. Dossier sur le projet Svalbard, le CGIAR , Bill Gates et banque mondiale des semences
<http://electra2zeiss.tonempire.net/t175-dossier-sur-le-projet-svalbard-le-cgiar-bill-gates-et-banque-mondiale-des-semences>

2. Accord officiel Norvège-Déposants
http://www.nordgen.org/sgsv/scope/sgsv/files/SGSV_K6313F.pdf

3. Svalbard : Refuge et Banque de donnée pour le tout-transgénique
<http://www.naturavox.fr/Svalbard-refuge-et-banque-de-donnees-pour-le-tout-transgenique.html>

4. Le Figaro : Un congélateur du monde végétal en Arctique
<http://www.lefigaro.fr/sciences/2008/02/26/01008-20080226ARTFIG00522-un-congelateur-du-monde-vegetal-en-arctique.php>

5. Commercial Refrigeration and the Global Seed Vault
<http://www.djpu.com/commercial-refrigeration-and-the-global-seed-vault.htm>

6. Experiences from Establishing an International Seed Bank- Global Seed Vault- Practical Management Measure by Jessica Kathle
http://www.tari.gov.tw/taric/uploads/publication_no135_06.pdf

7. Le Bunker de l'Apocalypse (Svalbard Global Seed Vault) - 2009
http://www.blue.name/YG_LeBunkerdeLApocalypse.php

8. Des "fissures" dans la Caverne, l'inauguration de Svalbard ne fait pas l'unanimité.
https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:kNssQKWcnqMJ:www.grain.org/article/entries/196-des-fissures-dans-la-caverne-l-inauguration-de-svalbard-ne-fait-pas-l-unaninite.pdf+inauguration+svalbard+futur&hl=fr&gl=fr&pid=bl&srcid=ADGEEShCF755KqKnb_oCD6a24CtQdWnoBScDwSgzd-JkxabU9IF6u80IkqdDtP8vZyLi2BAgzcfUYYz1NQCSr2ICfVnR1puqrwNPi2DCHKs-60Ko9LPPMug6Ed0ih8c6RZrVuMg2UwRG5&sig=AHIEtbTNh7hGQvXPB0V9HEavw_XDZbb15w

9. Archives de documents de la FAO (Food and Agriculture Organisation) – 1993
<http://www.fao.org/DOCREP/004/V1430F/V1430F04.htm>

10. Un réfrigérateur géant pour préserver la diversité des graines du monde entier – 2010 –
CORDIS (service communautaire d'information sur la recherche et le développement de l'Union Européenne)

http://www.notre-planete.info/actualites/actu_2308_refrigerateur_geant_varietes_graines.php

11. Conférence de Pierre-Henry Gouyon « Biodiversité, Sciences et Société »

http://www.croptrust.org/documents/web/Svalbard%20and%20Trust%20QandA_Oct08.pdf

12. Seed Portal of the Global Seed Vault

<http://www.nordgen.org/sgsv/>

13. Ministry of Agriculture and Food

<http://www.regjeringen.no/en/dep/lmd/campain/svalbard-global-seed-vault.html>

14. Réserve mondiale de semences à Svalbard - 2008

<http://www.centpapiers.com/reserve-mondiale-de-semence-a-svalbard/1907>

Pour en savoir plus :

Vidéo-reportage sur Svalbard avant son ouverture : <http://www.universcience.fr/fr/science-actualites/film-as/wl/1248123129165/banque-de-graines-du-global-crop-diversity-trust/>

Partie I : Guillaume D'Hardemare

Partie II : Noémie Courtejoie

Partie III : Milena Stanković